

Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular MÉTODOS INSTRUMENTAIS DE ANÁLISE

Cursos CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS (Mestrado Integrado)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14881198

Área Científica QUÍMICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Luísa Paula Viola Afonso Barreira

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Luísa Paula Viola Afonso Barreira	PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; PL3	30T; 30TP; 48PL
Maria Clara Semedo da Silva Costa	PL	PL1; PL2; PL3	36PL
Ana Rosa Galego Garcia	PL	PL1; PL2; PL3	12PL

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
2º	S2	30T; 15TP; 32PL	168	6

* A-Anual; S-Semestral; Q-Quadrimestral; T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Teoria da Ligação Química; Introdução à Química-Física; Química Analítica.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

No final desta unidade curricular os alunos devem:

- 1- Ter adquirido competências em cálculo, incluindo os aspetos como a análise de erros e estatística ou a estimativa de ordens de grandeza. Capacidade de reconhecer e implementar boas práticas científicas de análise.
- 2- Devem compreender princípios inerentes às técnicas espectroscópicas e separativas de extração de compostos orgânicos e cromatografia.
- 3- Reconhecer e compreender instrumentação específica em espectroscopia e cromatografia.
- 4- Saber escolher a técnica analítica mais adequada tendo em a atenção o tipo de amostra e objetivo da análise.

Conteúdos programáticos

1. Statistical analysis of experimental results: accuracy of analysis (trueness and precision). Analytical methods: linear calibration function, internal standard and standard addition methods (least square fitting); applicability and concentration effect. Uncertainty approach.
2. Spectroscopy and spectroscopic methods.
 - a) Lambert-Beer law.
 - b) Electronic molecular spectroscopy (absorption and emission) fundamentals. UV/visible absorption, emission and excitation spectra acquisition.
 - c) Instrumentation. Measurements and instrumental noise.
3. Separation Methods:
 - a) Organic compounds extraction (SPE, SPME, SBSE)
 - b) Chromatography:
 - I Chromatographic separation fundamentals
 - II Gas chromatography (GC) and High Performance Liquid Chromatography; Fundamentals and applications
 - III Supercritical fluids chromatography
 - IV Instrumentation in Chromatography
 - V Quantitative analysis in chromatography
4. Criteria to choose the instrumental technique for the target analysis. Instrumental upgrades.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Objetivo aprendizagem 1 está associado ao Ponto 1 dos conteúdos programáticos.

Objetivo aprendizagem 2 está associado ao Ponto 2 alíneas a), b) e c) dos conteúdos programáticos. Ponto 3 alíneas a) b) (subpontos: I, II, III, IV) dos conteúdos programáticos.

Objetivo aprendizagem 3 está associado ao Ponto 2 alínea d) dos conteúdos programáticos. Ponto 3 alínea b) (subponto: V e VI) dos conteúdos programáticos.

Objetivo aprendizagem 4 está associado ao Ponto 4 dos conteúdos programáticos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas expositivas, com recurso ao quadro e à projeção de materiais preparados para apresentação em "data show". Recurso à interação com os alunos no sentido de solicitar propostas para a compreensão de diversos conceitos com aplicação em espectroscopia e cromatografia.

Aulas de resolução de exercícios, com exemplificação inicial e posterior aplicação a outras situações minimizando a participação do professor.

Aulas práticas laboratoriais utilizando como base a adaptação de artigos científicos, artigos didáticos e protocolos laboratoriais convencionais.

1) É obrigatória, a presença em 75 % das aulas teórico-práticas e práticas, para todos os alunos a frequentar a disciplina pela primeira vez.

2) A avaliação é constituída por uma componente teórica e uma componente de avaliação prática. Para obter aprovação, a avaliação não pode ser negativa nas componentes teórica e prática. 70% da avaliação teórica (exame de época normal ou recurso - 70 %) + 30% da avaliação prática.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

As aulas teóricas são lecionadas com base no método científico procurando desenvolver nos alunos uma atitude analítica face aos conceitos lecionados, valorizando a interpretação de resultados com rigor científico no âmbito dos tópicos programáticos em estudo. As aulas teórico-práticas (TP) são importantes na mediada em que permitem relacionar de uma forma aplicada os métodos e procedimentos relativos aos conteúdos científicos em estudo (espectroscopia e cromatografia, bem como correspondentes métodos de tratamento de resultados), fazendo assim a ligação entre as aulas teóricas e as aulas práticas. São também importantes para a resolução de problemas de aplicação dos conteúdos programáticos lecionados nas aulas T, constituindo uma boa base de treino em termos de raciocínio e cálculo numérico. Os alunos são chamados a resolver individualmente (fora do contexto de sala de aula) um conjunto de questões de carácter teórico prático (que é avaliado para nota final) e que tem por objetivo incentivar os alunos criando uma disciplina de acompanhamento contínuo dos conteúdos programáticos.

Durante as aulas práticas os alunos trabalham em grupo em experiências laboratoriais de aplicação dos conceitos e métodos analíticos lecionados nas aulas T e TP. Os resultados obtidos são apresentados sob forma de relatórios seguindo a estrutura de um artigo científico, pretendendo-se assim fomentar a aplicação da metodologia científica em termos de apresentação de resultados, bem como fomentar o desenvolvimento e aplicação de boas práticas de laboratório.

Bibliografia principal

"Quantitative Chemical Analysis", Daniel C. Harris, Freeman, 7th ed, 2007.

"Analytical Chemistry", R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, Germany, 2th ed. 2004.

"Principles of Instrumental Analysis", D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, 5th ed., Saunders College, Florida, 1998.

"Métodos Instrumentais Para Análise de Soluções", Maria de Lurdes Gonçalves, Fundação Calouste Gulbenkian, Portugal, 4ª ed. 2001

"Fundamentals of Analytical Chemistry", D.A. Skoog, F.J. Holler, D.M. West; S.R. Crouch, 8th ed., Thomson Brooks/Cole, USA, 2004.

"Analytical Chemistry", F.W. Fifield, D. Kealey, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, Germany, 3th ed. 1990

Ficheiros/apontamentos da disciplina, disponibilizadas através da página da tutoria eletrónica.

Academic Year 2019-20

Course unit INSTRUMENTAL ANALYSIS METHODS

Courses PHARMACEUTICAL SCIENCES (Integrated Master's)

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area QUÍMICA

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Presential

Coordinating teacher Luísa Paula Viola Afonso Barreira

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Luísa Paula Viola Afonso Barreira	PL; T; TP	T1; TP1; TP2; PL1; PL2; PL3	30T; 30TP; 48PL
Maria Clara Semedo da Silva Costa	PL	PL1; PL2; PL3	36PL
Ana Rosa Galego Garcia	PL	PL1; PL2; PL3	12PL

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	15	32	0	0	0	0	0	168

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Chemical Bond Theory; Introduction to Physical-Chaemistry; Analytical Chemistry.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

By the end of this curricular unity students should be able:

- 1- To achieve skills in assessment of data and errors in analytical measurements. Capacity to identify and develop good experimental lab practices.
- 2- To understand fundamentals of spectroscopic, samples extraction and chromatographic techniques.
- 3 - To identify and understand specific instrumentation in spectroscopy and chromatography.
- 4- To choose the analytical technique more suitable to the target sample and analytical propose.

Syllabus

1. Statistical analysis of experimental results: accuracy of analysis (trueness and precision). Analytical methods: linear calibration function, internal standard and standard addition methods (least square fitting); applicability and concentration effect. Uncertainty approach.

2. Spectroscopy and spectroscopic methods.

a) Lambert-Beer law.

b) Electronic molecular spectroscopy (absorption and emission) fundamentals. UV/visible absorption, emission and excitation spectra acquisition.

c) Instrumentation. Measurements and instrumental noise.

3. Separation Methods:

a) Organic compounds extraction (SPE, SPME, SBSE)

b) Chromatography:

I Chromatographic separation fundamentals

II Gas chromatography (GC) and High Performance Liquid Chromatography; Fundamentals and applications

III Supercritical fluids chromatography

IV Instrumentation in Chromatography

V Quantitative analysis in chromatography

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

Learning objective 1 ? Point 1 from programmatic contents.

Learning objective 2 ? Point 2 paragraph a), b) e c) from programmatic contents. Point 3 paragraph a) and b) (I, II, III e IV) from programmatic contents.

Learning objective 3 ? Point 2 alínea d) dos conteúdos programáticos. Ponto 3 paragraph b) (V e VI) from programmatic contents.

Learning objective 4 ? Point 4 from programmatic contents.

Teaching methodologies (including evaluation)

Plenary classes, using the blackboard and data show resources. Interaction with the students asking for questions and suggestions in order to allowed a better understanding of the theoretical concepts related with spectroscopy and chromatography.

Classes TP for resolution of questions and problems. Initial demonstration using some examples and then application to other situations minimizing the teacher interference.

Lab classes using experimental procedures adapted from chemical education scientific papers.

1) 75 % of presences in TP and lab classes are demanded for the students with a first application in the discipline.

2) Assessment has a theoretical (70%) and a lab component (30%). Grades in each component must be higher than 9.5. Theoretical assessment in done by final exam assessment (60%) and continues assessment (10%).

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

Plenary theoretical lessons developed on the basis of the scientific method. The development of an analytical attitude in the students will be privileged, valuing the interpretation of results of the experimental work and the development of a critical attitude and scientific accuracy. TP classes are used to approach the relationship between methods and procedures to be used in the experimental classes and resolution of problems for application of the scientific contents learned in the theoretical classes. During laboratorial classes students, organized by groups, carry through experimental work in the scope of the boarded subjects in theoretical and TP classes. Summary and scientific reports (following the structure of a scientific paper) of the previously prepared experimental work is done, presenting and discussing the gotten results. Capacity to identify and develop good lab skills is encouraged and demanded.

Main Bibliography

"Quantitative Chemical Analysis", Daniel C. Harris, Freeman, 7th ed, 2007.

"Analytical Chemistry", R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, Germany, 2th ed. 2004.

"Principles of Instrumental Analysis", D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, 5th ed., Saunders College, Florida, 1998.

"Métodos Instrumentais Para Análise de Soluções", Maria de Lurdes Gonçalves, Fundação Calouste Gulbenkian, Portugal, 4ª ed. 2001

"Fundamentals of Analytical Chemistry", D.A. Skoog, F.J. Holler, D.M. West; S.R. Crouch, 8th ed., Thomson Brooks/Cole, USA, 2004.

"Analytical Chemistry", F.W. Fifield, D. Kealey, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, Germany, 3th ed. 1990

Ficheiros/apontamentos da disciplina, disponibilizadas através da página da tutoria eletrónica.